

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 38 087.9

**Anmeldetag:** 03. August 2001

**Anmelder/Inhaber:** Krauss-Maffei Kunststofftechnik GmbH,  
München/DE

**Bezeichnung:** Formschließvorrichtung für eine Spritzgießmaschine

**IPC:** B 29 C 45/64

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. Dezember 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ulrich'.

Nischke

Fall Nr. 74 141  
Fall Nr. 74 142

## **Formschließvorrichtung für eine Spritzgießmaschine**

### **Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Formschließvorrichtung einer Spritzgießmaschine von der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Eine Formschließeinheit dieser Art ist aus der GB 2 300 142 bekannt, bei der die beiden äußeren Formaufspannplatten jeweils aus einer maschinenrahmenfesten Formaufspannplatte und einer verschieblich am Maschinenrahmen abgestützten Formaufspannplatte bestehen. Das mittlere Formträgerelement ist dabei über einen Tragrahmen ebenfalls verschieblich am Maschinenrahmen abgestützt. Aufgrund der Verfahrbarkeit des im Tragrahmen drehbar angeordneten mittleren Formträgerelements ist dieses Bauelement verhältnismäßig instabil, so daß in der Regel nur Werkzeughälften mit geringem Gewicht auf den Formaufspannflächen des drehbaren Formträgerelements angeordnet werden können. Da das mittlere Formträgerelement und die bewegliche äußere Formaufspannplatte zwei hintereinander geschaltete verschiebliche Formhaltevorrichtungen darstellen, addieren sich deren Toleranzen auf und ergeben somit in Bezug auf die ruhende, maschinenrahmenfeste äußere Formaufspannplatte eine Formschließeinheit mit geringer Genauigkeit und schwer einzuhaltender Plattenparallelität.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer Formschließvorrichtung der angegebenen Art mit einfachen Mitteln eine wesentliche Erhöhung der Stabilität zu erzielen, so daß auch die Herstellung hochpräziser großer Mehrkomponentenspritzgießteile ermöglicht werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch eine Formschließvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1; die weiteren Patentansprüche betreffen weitere Ausgestaltungen der Erfindung.

Bei der erfindungsgemäßen Befestigung des Tragrahmens für das mittlere Formträgerelement am Maschinenrahmen kann zum einen das mittlere Formträgerelement in einer massiveren und dementsprechend stabileren Dreheinrichtung gelagert werden und

zum anderen wird jede der beiden äußeren Formaufspannplatten auf kurzem Weg direkt, d.h. ohne Zwischenanordnung einer weiteren verschieblichen Formaufspannplatte zum ruhenden Tragrahmen des mittleren Formträgeres hin und her bewegt.

Vorzugsweise sind die Säulen der Formschließeinheit an einem Ende in einer zu einer der äußeren Formaufspannplatten parallelen Abstützplatte befestigt und durchsetzen am anderen Ende die andere äußere Formaufspannplatte und werden durch sägezahnförmig ineinandergreifende Elemente hinter der Formaufspannplatte verriegelt. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Abstützplatte und die zugeordnete äußere Formaufspannplatte eine Sandwichplatte mit zwischenliegenden hydraulischen Druckkolben bilden. Diese Plattenanordnung zeichnet sich durch eine sehr kurze Bauweise aus und stellt ein besonders steifes System dar, da nur die zur Erzeugung des Schließdruckes erforderliche Hydraulikölmenge notwendig ist. Größere, zu hoher Kompressibilität neigende Hydraulikölmengen können dabei vermieden werden oder werden nur zu der von der Schließdruckerzeugung funktionell entkoppelten Durchführung der Bewegungsantriebe (Schließen, Losreißen und Öffnen) verwendet. Die nach der Erfindung ohnehin gegebene hohe Steifigkeit der Formschließvorrichtung wird durch die Verwendung des vorbeschriebenen Zweiplatten-Schließsystems mit zwischenliegender, maschinenrahmenfest gelagerter mittleren Formträgerseinheit somit noch erheblich gesteigert. Eine derartige Formschließeinheit ist daher zur Herstellung von großen Mehrkomponenten-Spritzgießteilen, die eine hohe Maschinenpräzision erfordern, wie z.B. Automobilscheiben oder mehrschalige Behälter, besonders geeignet.

In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Säulen auf der einen Seite in der einen äußeren Formaufspannplatte befestigt und auf der anderen Seite als Kolben ausgebildet, die in hydraulischen, mit der anderen äußeren Formaufspannplatte fest verbundenen Zylindern reversierbar geführt wird. Auch dieses Zweiplatten-Schließsystem mit zwischenliegender maschinenrahmenfest gelagerter mittlerer Formträgerseinheit zeichnet sich durch eine kurze Bauweise und hohe Steifigkeit aus.

Ein besonderer Vorteil kann ferner darin bestehen, wenn der maschinenrahmenfeste Tragrahmen C-förmig gestaltet ist, d.h. zur Bedienseite eine Öffnung aufweist. Bei einem als Würfel ausgebildeten Formträgeres mit vier Werkzeughälften kann dabei, bezogen auf eine der vier Werkzeughälften des Formträgeres, im ersten Takt das Grundbauteil gespritzt werden. Im zweiten Takt kann dieses Bauteil abkühlen. Im dritten Takt wird das Grundbauteil zum Zweikomponentenspritzgießteil vervollständigt. Im vierten Takt befindet

sich die Werkzeughälfte mit dem fertigen Zweikomponentenspritzgießteil an der offenen Stelle des C-förmigen Tragrahmens und kann während der vierten Taktzeit entnommen werden. Da somit der Vorgang der Entnahme während des vierten Taktes abläuft, kann die Zykluszeit erheblich verkürzt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Werkzeughälfte nach der Entnahme des fertigen Zweikomponentenspritzgießteils vor Ablauf der vierten Taktzeit noch mit Einlegeteilen, wie z.B. metallischen Schraubhülsen oder einem Kunststoffteil bestückt werden kann. Der Vorteil der Verkürzung der Zykluszeit ergibt sich bei einem Formträgerelement mit vier oder sechs Werkzeughälften. Der offene C-förmige Tragrahmen kann jedoch auch bei einem nur mit zwei Werkzeughälften bestückten Formträgerelement vorteilhaft sein, da die Werkzeugaufspannflächen für den Werkzeugwechsel oder für Wartungsarbeiten zum offenen Bereich des Tragrahmens geschwenkt werden kann. Da sich die erfindungsgemäßen Formschließeinheiten durch eine besonders kurze Bauweise auszeichnen, kann eine damit verbundene erschwerte Zugänglichkeit zu den mittleren Werkzeughälften ausgeglichen werden.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnung erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 die Seitenansicht auf eine Spritzgießmaschine mit erfindungsgemäßer Formschließeinheit,

Fig. 2 im vergrößerten Maßstab die Schnittansicht gemäß der Schnittlinie II – II in Fig. 1,

Fig. 3 die Seitenansicht auf eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Formschließeinheit,

Fig. 4 die Seitenansicht einer Spritzgießmaschine mit maschinenrahmenfestem C-förmig offenen Tragrahmen,

Fig. 5 die Schnittansicht gemäß der Schnittlinie V-V in Fig. 4 und

Fig. 6 die perspektivische Ansicht der Spritzgießmaschine nach Fig. 4.

Die Spritzgießmaschine gemäß Fig. 1 umfaßt eine Formschließereinheit 1 und zwei Einspritzaggregate 2 und 3. Mit dem Pfeil 4 ist lediglich die Spritzachse eines dritten möglichen Einspritzaggregates dargestellt, das in sogenannter T-Anordnung an der Spritzgießmaschine vorgesehen werden kann.

Die Formschließereinheit 1 besteht aus einem Maschinenrahmen 5, auf dem zwei äußere Formaufspannplatten 6 und 7 über Gleitschuhe 8 und 9 verschieblich abgestützt sind. Die Formaufspannplatten 6 und 7 tragen jeweils eine Werkzeughälfte 10 und 11. Die in Fig. 1 links dargestellte Formaufspannplatte 6 besteht aus einer sogenannten Sandwichplatte, die sich aus zwei in sehr geringem Parallelabstand angeordneten Platten zusammensetzt, von denen die eine Platte eine Abstützplatte 6' und die andere Platte die Formträgerplatte 6'' ist. Zwischen der Abstützplatte 6' und der Formträgerplatte 6'' befinden sich vier hydraulische Druckkolben 12, von denen in der Zeichnung nur die zwei vorderen Druckkolben zu sehen sind.

Zwischen den beiden äußeren Formaufspannplatten befindet sich ein mittleres Formträgererelement 13, das zwei gegenüberliegende Formaufspannflächen 14 und 15 aufweist, auf denen jeweils eine linke und eine rechte mittige Werkzeughälfte 16 und 17 befestigt ist. Das in der Fig. 1 dargestellte Formträgererelement 13 ist plattenförmig und weist somit zwei Aufspannflächen 14 und 15 auf. Grundsätzlich kann das Formträgererelement auch als Würfel mit vier Formaufspannflächen ausgebildet sein.

Das Formträgererelement 13 ist mit einer senkrecht stehenden Drehachse 18 in einem fest mit dem Maschinenrahmen 5 verbundenen Tragrahmen 19 gelagert. Am Tragrahmen 19 befindet sich ein Drehantrieb 20, mit dem das Formträgererelement 13 mit den beiden mittigen Werkzeughälften 16 und 17 jeder der beiden äußeren Werkzeughälften 10 und 11 zugeordnet werden kann.

Die beiden äußeren Formaufspannplatten 6 und 7 sind durch vier Säulen 21 miteinander verbunden. In der linken äußeren Formaufspannplatte 6 sind die Säulen 21 in der Abstützplatte befestigt. Die Säulen 21 durchsetzen die rechte äußere Formaufspannplatte 7 und sind hinter dieser verriegelt. Das Verriegelungssystem besteht aus im Endbereich der Säulen 21 ausgebildeten sägezahnförmigen Rillen 22 in die komplementär sägezahnförmige Rillen von zwei gegeneinander bewegbaren Halbschalen 23 und 24 sperrklinkenartig einfahrbar sind.

Die Säulen 21 durchsetzen den Tragrahmen 19 in Gleitführungen.

Die Einspritzaggregate 2 und 3 sind mit den äußeren Formaufspannplatten 6 und 7 über hydraulische Stellelemente 25 und 26 gekoppelt, mit denen die Einspritzdüsen 29 an den Formaufspannplatten 6 und 7 in Spritzstellung positionierbar sind.

Die Schnittdarstellung gemäß Fig. 2 zeigt den auf dem Maschinenrahmen 5 befestigten Tragrahmen 19, der von den Säulen 21 durchsetzt ist. Innerhalb des Tragrahmens 19 ist das Formträgererelement 13 drehbar gelagert auf dessen Formaufspannfläche 14 die linke mittige Werkzeughälfte 16 befestigt ist. Die Drehachse 18 des Formträgererelementes 13 ist mit dem Drehantrieb 20 gekoppelt. Am äußeren Rand des Tragrahmens 19 sind Halterungen für hydraulische Stellantriebe 27 und 28 angeordnet (in Fig. 1 nicht dargestellt), mit denen die äußeren Formaufspannplatten 6 und 7 zum maschinenrahmenfesten Tragrahmen zu- und weg bewegt werden können. Die hydraulischen Stellantriebe 27 und 28 dienen dabei zur Durchführung der Werkzeugschließbewegung, mit der die Werkzeughälfte 10 der linken äußeren Formaufspannplatte 6 in Schließstellung mit der linken mittigen Werkzeughälfte 16 des mittleren Formträgererelementes 13 gebracht werden kann. In gleicher Weise und gleichzeitig werden die Werkzeughälften 11 und 17 in Schließstellung gebracht. Das Heranfahren der beiden äußeren Formaufspannplatten 6 und 7 an das maschinenrahmenfeste Formträgererelement 13 erfolgt bei geöffnetem Verriegelungssystem, das nach Vollendung der Schließbewegung sofort in Sperrstellung gebracht wird, in der sich die beiden Halbschalen 23 und 24 im Eingriff mit den sägezahnförmigen Rillen 22 der Säulen 21 befinden. Die Bewegung in Sperrstellung ist in Fig. 1 durch die Pfeile an den Halbschalen 23 und 24 angegeben.

Unmittelbar nach der Verriegelung erfolgen die Schließdruckerzeugung über die Druckkolben 12 und ein erster Spritzvorgang über die an die äußeren Formaufspannplatten 6 und 7 angedockten Einspritzaggregate 2 und 3.

Nach Vollendung des ersten Spritzvorgangs wird das Verriegelungssystem gelöst und die hydraulischen Stellantriebe 27 und 28 bewirken zunächst das Losreißen der geschlossenen Werkzeughälften 10, 12, 16, 17 und im weiteren ein Wegfahren der äußeren Formaufspannplatten 6 und 7 von dem maschinenrahmenfesten Formträgererelement 13 bzw. dem Tragrahmen 19.

Anschließend wird das Formträgerelement 13 um 180° gedreht, so daß den äußeren Werkzeughälften 10 und 11 die gewendeten mittigen Werkzeughälften 16 und 17 gegenüberliegen. Mit diesen neuen Werkzeughälften-Paarungen werden die im ersten Spritzgießvorgang hergestellten Teil-Spritzgießartikel in einem nachfolgenden zweiten Spritzgießvorgang zum fertigen Zweikomponenten-Spritzgießteil vervollständigt.

Die Fig. 3 zeigt eine im Vergleich zur Formschließereinheit 1 nach Fig. 1 andere Ausführungsform einer Formschließereinheit 30, bei der gleichwirkende Teile mit denselben Bezugszeichen versehen sind wie bei der Formschließereinheit nach Fig. 1.

Die Formschließereinheit 30 besteht aus einer einstückigen äußeren Formaufspannplatte 6 in der Säulen 31 befestigt sind. Die Säulen 31 durchsetzen sowohl den Tragrahmen 19 als auch die rechte äußere Formaufspannplatte 7, die vier Hydraulikzylinder 32 aufweist, in denen die als Kolben 33 ausgebildeten Enden der Säulen 31 reversierbar geführt sind. Mit diesen Kolben-Zylindereinheiten 32, 33 sind einerseits die Fahrbewegungen der Formschließereinheit 30 durchführbar, wie das Öffnen und das Schließen der Werkzeugformhälften 10, 11, 16, 17. Andererseits kann damit auch der Schließdruck erzeugt werden. Die hierfür erforderliche Druckübersetzereinrichtung ist im Kolben 33 integriert und nicht gesondert dargestellt. Im Gegensatz zur Ausführungsform nach Fig. 1 wird der Schließdruck nicht über ein Verriegelungssystem abgestützt, sondern wird hydraulisch von der Kolben-Zylindereinheit 32, 33 gehalten. Im weiteren Gegensatz zur Ausführungsform nach Fig. 1 erfolgt auch keine Funktionsaufteilung. Während bei der Formschließereinheit 1 nach Fig. 1 der Schließdruck durch die Druckkolben 12 erzeugt wird und die Fahrbewegung (Öffnen, Schließen, Losreißen) von den hydraulischen Stellelementen 25, 26 bewerkstelligt wird, werden beide Hauptfunktionen (Fahrbewegungen und Schließdruckerzeugung) bei der Formschließereinheit 30 von der Kolben-Zylindereinheit 32, 33 durchgeführt.

Die Abstützung des Schließdruckes über das Verriegelungssystem gemäß der Ausführungsform nach Fig. 1 stellt ein besonders stabiles und damit höher belastbares System dar, so daß die Formschließereinheit 1 nach Fig. 1 insbesondere für die Herstellung von großen Mehrkomponenten-Spritzgießteilen, die eine hohe Präzision erfordern, geeignet ist.

Die Ausführungsform der Formschließvorrichtung 30 nach Fig. 3 ist hingegen für die wirtschaftliche Herstellung mittlerer bis kleinerer Mehrkomponenten-Spritzgießteile besonders geeignet.

Die Spritzgießmaschine gemäß den Figuren 4 bis 6 umfaßt eine Formschließereinheit 50 und zwei Einspritzaggregate 51 und 52. Die Formschließereinheit 50 entspricht im wesentlichen der Formschließereinheit 30 nach Fig. 3, weist jedoch anstelle des geschlossenen Tragrahmens 19 einen C-förmigen Tragrahmen 53 auf, der zur Bedienseite der Spritzgießmaschine offen ist. Der C-förmige Tragrahmen 53 ist mit dem Maschinenrahmen 54 fest verbunden und trägt, drehbar gelagert, ein Formträgererelement 55, auf dem vier mittige Werkzeughälften 56, 57, 58 und 59 aufgespannt sind. Die Drehachse 60 des Formträgererelementes 55 ist in beiden Schenkeln des C-förmigen Tragrahmens 53 gelagert und ist über einen im Maschinenrahmen 54 angeordneten Drehantrieb 61 taktweise antreibbar. Der C-förmige Tragrahmen 53 wird in Gleitführungen von vier Säulen 62 durchsetzt, die an einem Ende in einer linken äußeren Formaufspannplatte 63 befestigt sind und am anderen Ende eine rechte äußere Formaufspannplatte 64 in Gleitführungen durchsetzen und mit Kolben 65 in vier Hydraulikzylindern 65 reversierbar geführt sind. Die beiden äußeren Formaufspannplatten 63 und 64 weisen Halterungen 67 und 68 für die Einspritzaggregate 51 und 52 auf, die mit hydraulischen Stellelementen 69 und 70 an die Einspritz-Durchgangsöffnungen der Formaufspannplatten 63 und 64 heranfahr sind.

Die äußeren Formaufspannplatten 63 und 64 sind auf Gleitschienen 71 und 72 auf dem Maschinenrahmen 54 verschieblich abgestützt. Die Verschiebung der äußeren Formaufspannplatten 63 und 64 erfolgt daher über zwei an den Ecken der Formaufspannplatte 64 diagonal gegenüberliegende hydraulische Stellantriebe 73, von denen in den Figuren 4 und 6 nur der obere Stellantrieb sichtbar ist. Die Bewegung der linken äußeren Formaufspannplatte 63 erfolgt über die hydraulische Kolben-Zylindereinheiten 65, 66.

Die vier mittigen Werkzeughälften 56, 57, 58 und 59 sind taktweise mit den auf den beiden äußeren Formaufspannplatten 63 und 64 angeordneten Werkzeughälften 74 und 75 zusammenschließbar.

Der Spritzvorgang wird nachfolgend anhand des taktmäßigen Durchlaufes der mittigen Werkzeughälfte 56 erläutert. Die vier jeweils um 90° versetzten Taktstellungen 1 bis 4 des würfelförmigen Formträgererelementes 55 sind in Fig. 6 bezüglich der Schwenkachse S angegeben. Im ersten Takt werden die beiden Werkzeughälften 56 und 75 zusammengeschlossen und es wird ein Grundkörper gespritzt. Im zweiten Takt steht die Werkzeughälfte 55 dem senkrechten Schenkel des C-förmigen Tragrahmens 53 gegenüber. Der zuvor gespritzte Grundkörper kann dabei abkühlen. Im dritten Takt wird die



Werkzeughälfte 56 mit der Werkzeughälfte 74 der linken äußeren Formaufspannplatte 63 zusammengeschlossen und der Grundkörper wird zu einem Zweikomponenten-Spritzgießteil vervollständigt. Im vierten Takt wird die Werkzeughälfte 56 in die Öffnung des C-förmigen Tragrahmens 53 geschwenkt. In dieser Stellung kann das fertige Zweikomponenten-Spritzgießteil leicht entnommen werden und die entleerte Werkzeughälfte 56 kann gegebenenfalls anschließend mit Einlegeteilen bestückt werden. Bei diesem Betriebsablauf erfolgt der Vorgang des Entnehmens während der Taktzeit, die von den Vorgängen Schließen, Schließdruckaufbau, Spritzen, Nachdruckphase bestimmt wird. Da hierbei keine Zeitspanne für die Entnahme des Spritzgießteils zu berücksichtigen ist., weil die Entnahme zeitgleich an der offen abgeschwenkten Werkzeughälfte erfolgen kann, kann die Mehrkomponenten-Spritzgießmaschine mit verkürzter Zykluszeit betrieben werden.

Die Verfahrbewegungen für die Formaufspannplatten 6, 7 und 62, 63 der vorbeschriebenen Formschließvorrichtungen 1, 30, 50 kann hydraulisch oder elektromechanisch über Kugelspindelantriebe erfolgen. Grundsätzlich kann das Prinzip des maschinenrahmenfesten C-förmigen Tragrahmens 53 mit einer zur Bedienerseite gerichteten Öffnung auch bei der Formschließvorrichtung 1 angewendet werden, bei der die beiden Formaufspannplatten 6 und 7 bei geöffnetem Verriegelungssystem (sägezahnförmige Rillen 22, Halbschalen 23, 24) hydraulisch oder elektromechanisch verfahren (Öffnen, Schließen, Losreißen) werden können und bei der die Schließdruckerzeugung über hydraulische Druckkolben 12 in der als Sandwichplatte ausgebildeten linken Formaufspannplatte 6 erfolgt.

## Bezugszeichenliste

1. Formschließereinheit ( 1. Ausführungsform)
2. Einspritzaggregat
3. Einspritzaggregat
4. mögliches Einspritzaggregat (Pfeil 4)
5. Maschinenrahmen
6. äußere Formaufspannplatte (links)
- 6' Abstützplatte
- 6'' Formträgerplatte
7. äußere Formaufspannplatte (rechts)
8. Gleitschuh
9. Gleitschuh
10. Werkzeughälfte (links außen)
11. Werkzeughälfte (rechts außen)
12. Druckkolben
13. Formträgerelement
14. Formaufspannfläche
15. Formaufspannfläche
16. mittige Werkzeughälfte (links)
17. mittige Werkzeughälfte (rechts)
18. Drehachse
19. Tragrahmen
20. Drehantrieb
21. Säule
22. sägezahnförmige Rillen
23. Halbschale
24. Halbschale
25. hydraulisches Stellelement
26. hydraulisches Stellelement
27. hydraulische Stellantriebe
28. hydraulische Stellantriebe
29. Einspritzdüse
30. Formschließereinheit (2. Ausführungsform)
31. Säule

- 32. Hydraulikzylinder
- 33. Kolben
- 50. Formschließereinheit (3. Ausführungsform)
- 51. Einspritzaggregat
- 52. Einspritzaggregat
- 53. C-förmiger Tragrahmen
- 54. Maschinenrahmen
- 55. Formträgerelement
- 56. mittige Werkzeughälfte
- 57. mittige Werkzeughälfte
- 58. mittige Werkzeughälfte
- 59. mittige Werkzeughälfte
- 60. Drehachse
- 61. Drehantrieb
- 62. Säule
- 63. Formaufspannplatte links
- 64. Formaufspannplatte rechts
- 65. Kolben
- 66. Hydraulikzylinder
- 67. Halterung
- 68. Halterung
- 69. hydraulisches Stellelement
- 70. hydraulisches Stellelement
- 71. Gleitschiene
- 72. Gleitschiene
- 73. hydraulischer Stellantrieb
- 74. Werkzeughälfte links
- 75. Werkzeughälfte rechts

## Patentansprüche

1. Formschließvorrichtung einer Spritzgießmaschine zur Herstellung von aus zwei oder mehreren Kunststoffkomponenten bestehenden Kunststoffteilen, bei der zwischen zwei äußeren Formaufspannplatten ein mittleres Formträgerelement angeordnet ist, das in jeweils paarweise gegenüberliegender Anordnung zwei oder vier Formaufspanflächen zur Befestigung von zwei oder vier Werkzeughälften aufweist und das mit einer in einem Tragrahmen gelagerten Wendevorrichtung versehen ist, mit der jede Werkzeughälfte des Formträgerelements mit den Werkzeughälften der äußeren Formaufspannplatten mittels Fahrtrieben und einer Schließdruckeinheit zusammenschließbar ist, wobei die äußeren Formaufspannplatten durch Säulen miteinander verbunden sind, die den Tragrahmen für das mittlere Formträgerelement durchsetzen, und wobei die äußeren Formträgerplatten und der Tragrahmen am Maschinenrahmen abgestützt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tragrahmen (19) fest mit dem Maschinenrahmen (5) verbunden ist und die äußeren Formaufspannplatten (6, 7) verschieblich am Maschinenrahmen (5) abgestützt sind.
2. Formschließvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Säulen (21) an einem Ende in einer zu einer der äußeren Formaufspannplatten (6,7) parallelen Abstützplatte (6') befestigt sind und am anderen Ende die andere Formaufspanplatte (7) durchsetzen und mit dieser verriegelbar sind.
3. Formschließvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstützplatte (6') und die Formträger (6'') eine Sandwichplatte mit zwischenliegenden hydraulischen Druckkolben (12) bilden.
4. Formschließvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der Abstützplatte (6') und der Formträgerplatte (6'') ein Kniehebelschließsystem angeordnet ist.
5. Formschließvorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Säulen (31) an einem Ende in einer der äußeren Formaufspannplatten (6) befestigt sind und am anderen Ende Kolben (33) aufweisen, die in einer mit der anderen Formaufspanplatte (7) verbundenen Zylindereinheit (33) reversierbar geführt sind, wobei die aus Kolben (32) und Zylindereinheit (32) bestehende Stelleinheit zur Durchführung der Öffnungs- und

Schließbewegung und zur Erzeugung des Schließdruckes der Formschließvorrichtung ausgelegt ist.

6. Formschließvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die äußeren Formaufspannplatten (6,7) mit Einspritzaggregaten (2,3) gekoppelt sind.
7. Formschließvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Tragrahmen (19) ein oder mehrere Einspritzaggregate (4) angeordnet sind, die in Spritzverbindung mit einem oder mehreren der auf dem Formträgerelement (13) befestigten Werkzeughälften (16, 17) bringbar sind.
8. Formschließvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem maschinenrahmenfesten Tragrahmen (19) und den beiden äußeren Formaufspannplatten (6, 7) hydraulische Stellantriebe (27, 28) zur Durchführung der Öffnungs- und Schließbewegungen angeordnet sind.
9. Formschließvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der maschinenrahmenfeste Tragrahmen ein C-förmiger Tragrahmen (53) mit einer zur Bedienerseite der Spritzgießmaschine gerichteten Öffnung ist.
10. Formschließvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der C-förmige Tragrahmen (53) an seinen beiden horizontalen Schenkeln jeweils von zwei Säulen (62) in Gleitführungen durchsetzt ist.
11. Formschließvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Formträgerelement (55) würfelförmig mit vier Formaufspannflächen für vier mittige Werkzeughälften (56, 57, 58, 59) ausgestaltet ist.



